

PENGARUH KOMPOSISI PADUAN ABU BATUBARA DENGAN PASIR INTI COR BEKAS PAKAI TERHADAP KAPASITAS PANAS SEBAGAI BAHAN REFRAKTORI

Padang Yanuar dan Yurianto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNDIP
Jln. Prof. Sudarto S.H. Tembalang, Semarang 50275
e-mail: p_yanuar@gmail.com

Abstrak

Penggunaan batubara sebagai bahan alternative bahan bakar menyebabkan meningkatnya limbah batubara yang berupa limbah dasar dan limbah abu terbang batubara, limbah tersebut akan memberikan pengaruh buruk bagi lingkungan. Hal ini juga terjadi pada industry rumahan pengecoran logam yang menghasilkan inti cor bekas yang jika tidak dimanfaatkan akan mengganggu lingkungan. Peneliti berupaya untuk memanfaatkan limbah batubara, pasir inti cor bekas dan tanah liat sebagai bahan refractory dengan metode memadukan ketiga paduan tersebut. Adapun komposisi 5%,10%,15%,20%,25% untuk abu batubara. Tujuan dari penelitian ini adalah didapatkan kuat tekan yang tinggi, kapasitas panas rendah dan meningkatkan nilai ekonomis dari bahan limbah, Penelitian ini menghasilkan kuat tekan terbesar pada paduan 15:35:50 mesh 100 sebesar 8,81(N/mm²) dan kapasitas panas terendah 15:35:50 pada mesh 50 sebesar 180 Joule/m³C. Diharapkan penelitian tersebut dapat terus dikembangkan sehingga membantu mengurangi dampak negative dari limbah batubara dan pasir inti cor bekas.

Kata kunci: limbah,pasir inti cor, refractory, kuat tekan, kapasitas panas.

PENDAHULUAN

Menipisnya cadangan minyak bumi dan kenaikan harga bahan bakar minyak menjadikan batubara sebagai salah satu sumber energi alternatif yang ekonomis. Industri-industri besar saat ini sebagian besar mulai beralih menggunakan batubara sebagai bahan bakar seperti industri tekstil, karet, kertas, logam, dan PLTU. Tetapi dalam pemakaian batubara tidak terlepas dengan munculnya limbah, Limbah sering diartikan sebagai barang akhir yang tidak mempunyai nilai guna dalam kehidupan dan cenderung diartikan sebagai pencemar, apalagi jika limbah tersebut tergolong dalam limbah B3 (limbah bahan, berbahaya dan beracun) pengertian limbah B3 adalah setiap limbah yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasi dan atau jumlahnya, baik secara langsung ataupun tidak langsung dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

Dalam penanganan abu batubara menjadi limbah yang mempunyai nilai ekonomis harus didasarkan bahwa limbah tersebut tidak berbahaya jika digunakan/ dimanfaatkan, dalam artian produk yang dihasilkan memenuhi kriteria barang bahwa barang tersebut aman digunakan. Adapun bahan alternatif yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan campuran abu batubara dan pasir inti cor bekas dan tanah liat untuk dibuat sebagai bahan refractory.

Tujuan

1. Upaya meningkatkan nialai ekonomis limbah abu batubara, pasir inti cor bekas sebagai bahan refraktori.
2. Untuk mengetahui kekuatan tekan dari paduan sebagai bahan refractory.
3. Untuk mengetahui nilai kapasitas panas dari paduan.
4. Untuk mengetahui hubungan kuat tekan dingin dengan kapasitas panas.

Manfaat Penelitian

- Dapat meningkatkan nilai ekonomis dari bahan dengan kategori limbah.

METODE PENELITIAN

Pengolahan data dengan cara menganalisa hubungan antara kadar abu terbang batubara, pasir inti cor bekas dan tanah liat dengan sifat mekanik dan kapasitas panas.

a. Menghitung kuat tekan

$$\text{Kuat tekan} = FA$$

Kuat tekan dinyatakan dalam (kg/cm²)

F adalah beban maksimum (kg)

A adalah luas penampang rata-rata (cm²)

b. Menghitung kapasitas panas

$$\text{Kapasitas panas} = \text{massa jenis} \times \text{kapasitas panas}$$

$$= \text{kg/m}^3 \times \text{joule/kgC}$$

$$= \text{Joule/m}^3\text{C}$$

HASIL PENELITIAN

Pengujian Kuat Tekan

Tabel 1 Data hasil pengujian kuat tekan

Mesh	Komposisi AB : Si : TL (%)	Area (mm ²)	Gaya Max. (N)	Kuat Tekan (N/mm ²)
50	5:45:50	400	350.15	0.88
	10:40:50	400	542.30	1.36
	15:35:50	400	824.12	2.06
	20:30:50	400	926.61	2.32
	25:25:50	400	674.67	1.69
100	5:45:50	400	269.01	0.67
	10:40:50	400	1887.37	4.72
	15:35:50	400	3522.81	8.81
	20:30:50	400	1323.72	3.31
	25:25:50	400	482.52	1.21
200	5:45:50	400	1007.74	2.52
	10:40:50	400	1191.35	2.98
	15:35:50	400	1712.30	4.28
	20:30:50	400	1887.37	4.72
	25:25:50	400	1537.23	3.84

Kapasitas Panas

Data hasil pengujian untuk Temperatur

Tabel 2 Data temperature mesh 50

Komposisi	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	T5 (°C)	T6 (°C)
5% : 45%	92,4	85,18	61,37	41,77	33,22	29,38
10% : 40%	89	82,5	60,72	41,4	32,72	29,32
15% : 35%	87,47	81,66	59,17	40,13	31,63	28,54
20% : 30%	86,07	80,85	57,58	38,71	30,13	28,46
25% : 25%	82,96	78,35	54,85	36,36	30,02	28

$$Q = q_{uji} \times \Delta t \times 1000 = \text{kJ}$$

$$c = Qm \cdot \Delta t$$

Tabel 3 Data temperatur

Komposisi	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	T5 (°C)	T6 (°C)
5% : 45%	92,4	85,18	61,37	41,77	33,22	29,38
10% : 40%	89	82,5	60,72	41,4	32,72	29,32
15% : 35%	87,47	81,66	59,17	40,13	31,63	28,54
20% : 30%	86,07	80,85	57,58	38,71	30,13	28,46
25% : 25%	82,96	78,35	54,85	36,36	30,02	28

Tabel 4 Data q

k (W/mC)	ΔT uji	A	q uji
0,12	-19,6	0,000491	0,038
0,11	-19,32	0,000491	0,035
0,1	-19,04	0,000491	0,031
0,09	-18,87	0,000491	0,028
0,08	-18,49	0,000491	0,024

Tabel 5 Data kapasitas panas

T	Q	Massa	C	P	kapasitas panas
2220	0,085	0,024	0,18	1619	296,00
2360	0,082	0,026	0,17	1739	288,40
1620	0,050	0,026	0,10	1800	180,00
1920	0,053	0,026	0,11	1796	192,00
2360	0,057	0,027	0,12	1804	209,77

PEMBAHASAN

Berdasarkan pada grafik 4 didapat nilai kuat tekan yang berubah-ubah sesuai dengan masing-masing komposisi dan ukuran mesh. Terlihat untuk masing-masing komposisi terjadi kenaikan kuat tekan. Untuk komposisi terendah adalah pada komposisi 5:45:50 dengan arti semakin tinggi pasir inti cor bekas mengakibatkan penurunan tingkat kekuatan paduan sedangkan untuk komposisi 20:30:50 mendapatkan hasil kuat tekan yang paling besar.

Untuk kapasitas panas terlihat factor mesh dan komposisi berpengaruh terhadap kapasitas panas bahan paduan. Terlihat semakin kecil mesh semakin kecil kapasitas panas

KESIMPULAN

Hasil analisa menunjukkan bahwa komposisi dari ketiga paduan dapat digunakan sebagai bahan refraktori, kuat tekan terbesar pada komposisi 15% abu batubara 35% pasir inti cor: 50% tanah liat sebesar 8,81N/mm², untuk kapasitas panas terendah adalah pada komposisi 15 % abu batubara 35% pasir inti cor: 50% tanah liat sebesar 180 J/m³C. untuk pengaruh kuat tekan dingin terhadap kapasitas panas adalah semakin rendah nilai kuat tekan akan semakin rendah nilai kapasitas panas.

DAFTAR PUSTAKA

azis, M., ardha, N., & tahli, L. (2006). karakterisasi abu terbang PLTU Suralaya dan evaluasinya untuk refraktori cor. *journal teknologi mineral dan batubara* , 4-6.

-
- K.Wesche. (2005). *Fly Ash in Concrete: Properties and Performance*. london.
- Muchtar Aziz, N. A. (2006). Karakterisasi Abu Terbang PLTU Suralaya dan Evaluasinya untuk Refraktori Cor. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara* , 1-8.
- SNI. (2004). SNI 15-1571-2004. 1-9.
- Spunte. (2006, 06 26). Chapter - Furnaces and Refractories _Bahasa Indonesia_.doc. hal. 1-40.
- SPunte. (2006, 06 26). Chapter - Furnaces and Refractories _Bahasa Indonesia_.doc. pp. 3-5.
- SPunte. (2006, 06 26). Chapter - Furnaces and Refractories _Bahasa Indonesia_.doc. pp. 14-16.
- walker, h. (2005). *hand book of refractories practice*. north america.